Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto
“Mina de Cobre Panamá”

Preparado para:
Minera Panamá, S.A.

Octubre, 2015

Informe del Monitoreo de Ruido Laboral

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:

Minera Panamá

Elaborado por:

Octubre, 2015

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIPROCA - AA - 003 - 2012	Venicia Cerrud DIPROCA-AA-037-2012/ Act. 2015	Leyson Guillén DIPROCA-AA-012-2001	Karina Guillén

Índice

2.4.1. Introducción 4
2.4.2. Objetivo general 5
2.4.3. Objetivos específicos 5
2.4.4. Metodología 5
2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados 5
2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral 6
2.4.5. Resultados 7
2.4.6. Conclusiones 19
2.4.7. Recomendaciones 19
2.4.8. Bibliografía 20
Anexos 21
Anexo 2.4.1 Data generada por los equipos de medición
Anexo 2.4.2 Certificados de calibración de los equipos de medición
Anexo 2.4.3 Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá
Anexo 2.4.4 Cadenas de Custodia

2.4.1. Introducción

La dosis de ruido es un parámetro que se desarrolla para evaluar la exposición al ruido en los centros de trabajo, como protección contra la pérdida de la audición. Se define como el nivel continuo equivalente (Leq), al que un trabajador puede estar sometido para una jornada de 8 horas diarias, sin protección auditiva (MICI-DGNTI, 2000).

Los valores normales oscilan entre 85 y 90 dB(A), y hace referencia a una dosis al 100%. Esta dosis es el máximo permisible de exposición al ruido en conformidad con las normas de “Occupational Safety and Health Administration” (OSHA, 2011), “Mine Safety and Health Administration” (MSHA, 2011), “American Conference of Governmental Industrial Hygienists” (ACGHI, 2012) e “International Organization for Standardization” (ISO, 1995). La dosis de ruido ofrece una medida de la exposición sonora a la que se encuentra sometida una persona, el cual no presenta interpretación física y que trata de un índice dimensional que suele expresarse como porcentaje de la exposición diaria máxima permisible al ruido, y en la cual intervienen cinco variables: nivel de presión sonora, tiempo de exposición, tasa de intercambio, nivel sonoro criterio y umbral de nivel sonoro (Pavón, 2007).

El Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000 (MICI-DGNTI, 2000), es la normativa nacional que regula la exposición al ruido y que indica los niveles a los que puede estar sometida una persona en una jornada laboral en nuestro país; indicando como campo de aplicación “*toda persona natural o jurídica, pública o privada en cuyos centros de trabajo se generen o transmitan ruidos capaces de alterar la salud de los trabajadores*”; este documento corresponde al Décimo Tercero Informe del Monitoreo de Ruido Laboral, en el cual se analizan los resultados obtenidos en las mediciones realizadas en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”, específicamente en las áreas de construcción de Taller de Doblaje-Mina, Sitio Planta (Flotation Molly), Taller de Mantenimiento Botija, Taller de Doblaje-Puerto, Planta de Concreto-Puerto, Planta de Generación Elétrica, Acceso Pre-Stripping (Botija).

2.4.2. Objetivo general

Monitorear los niveles de ruido laboral a los que están expuestos los trabajadores de Minera Panamá, S.A. (MPSA), contratistas y subcontratistas, en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.

2.4.3. Objetivos específicos

- Identificar las fuentes de ruido a las que están expuestos los trabajadores del proyecto.
- Verificar si los trabajadores usan o no los protectores auditivos.
- Realizar los monitoreos de ruido laboral a los trabajadores que se encuentren expuestos a mayores niveles de ruido.
- Comparar los resultados obtenidos con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000.

2.4.4. Metodología

Se realizaron inspecciones en las distintas áreas donde se efectuaban los trabajos de construcción de infraestructuras, caminos, movimiento de tierra, elaboración de concreto premezclado y doblaje de acero en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”. Posteriormente, se analizaron las características de la exposición al ruido, se procedió con el monitoreo de ruido a los trabajadores que estaban expuestos a un nivel de ruido elevado y se determinó la magnitud del factor de riesgo.

2.4.4.1. Especificaciones de los equipos utilizados

En la tabla 2.4.1 se presentan las especificaciones técnicas de los equipos.

Tabla 2.4.1. Especificaciones de los equipos de medición

Ruido Laboral			
Equipo empleado	Dosímetros		
Fabricante	CASELLA		
Modelo	CEL-35X 1021946	CEL-35X 1021947	CEL-35X 1021948
Fecha de calibración	17 de junio 2015	17 de junio 2015	17 de junio 2015
Escala	A		
Respuesta	Lenta		
Valores máximos permitidos por la norma	Dosis de 86 dB(A) para una jornada de siete horas de trabajo. Dosis de 85 dB(A) para una jornada de ocho horas de trabajo. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000		
Nombre de los técnicos	Venicia Cerrud y Roy Quintero		

Fuente: Especificaciones técnicas de los equipos de medición, 2015. Ver los certificados de calibración en el anexo 2.4.2 y la norma de ruido en el anexo 2.4.3.

2.4.4.2. Procedimiento para las mediciones de ruido laboral

- Determinar el área de influencia de las principales fuentes generadoras de ruido, que influyen en los puestos de trabajo.
- Seleccionar el puesto de trabajo más expuesto a niveles de ruido elevado.
- Establecer el tipo de ruido existente en los puestos de trabajo (continuo, fluctuante e impulsivo).

Técnicas de medición (ANSI S 12. 19-1996)

Los dosímetros se colocaron sobre el cuerpo del trabajador a evaluar, ubicando el micrófono cerca de la oreja del mismo y se midió el Leq y el porcentaje de dosis para un período de 7 y 8 horas laborales, como lo establece el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-44-2000. En base a la norma de servicio ANSI S12.19-1996.

2.4.5. Resultados

En la tabla 2.4.2 se presentan los datos de las mediciones realizadas. En la tabla 2.4.3 y el anexo 2.4.1 se presentan los resultados de los monitoreos.

Tabla 2.4.2. Datos de las mediciones

Dosimetrías de ruido - Proyecto "Mina de Cobre Panamá"				
Área de trabajo	**Fecha y hora de medición**	**Colaborador asignado**	**Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)**	**Áreas/ Punto de exposición**
Taller de Doblaje-Mina	13 de octubre de 2015 8:05 a.m.	Zaldy Cuenco	978170 N/ 539449 E	Reforzador
Sitio Planta (Flotation Molly)	13 de octubre de 2015 8:36 a.m.	Melquiseded Ávila	978270 N/ 539986 E	Carpintero
Taller de Mantenimiento Botija	13 de octubre de 2015 9:13 a.m.	Marlon Uribe	978122 N/ 538681 E	Soldador
Taller de Doblaje-Puerto	14 de octubre de 2015 8:17 a.m.	Danilo Álvarez	995948 N/ 533792 E	Reforzador
Planta de Concreto-Puerto	14 de octubre de 2015 8:25 a.m.	Vallarino Acosta	995990 N/ 534021 E	Asistente de Planta
Planta de Generación Eléctrica	14 de octubre de 2015 8:40 a.m.	Joel Gutierrez	996589 N/ 533890 E	Ayudante General
Acceso Pre-Stripping (Botija) (Punto 1)	15 de octubre de 2015 9:26 a.m.	Kelvin Hernández	977929 N/ 537392 E	Ayudante General

Dosimetrías de ruido - Proyecto "Mina de Cobre Panamá"				
Área de trabajo	**Fecha y hora de medición**	**Colaborador asignado**	**Ubicación geográfica del equipo (UTM, WGS 84)**	**Áreas/ Punto de exposición**
Acceso Pre-Stripping (Botija) (Punto 2)	15 de octubre de 2015 9:42 a.m.	Edis Ortega	977726 N/ 537711 E	Chequeador de equipo pesado

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2015.

Tabla 2.4.3. Resultados obtenidos de las mediciones

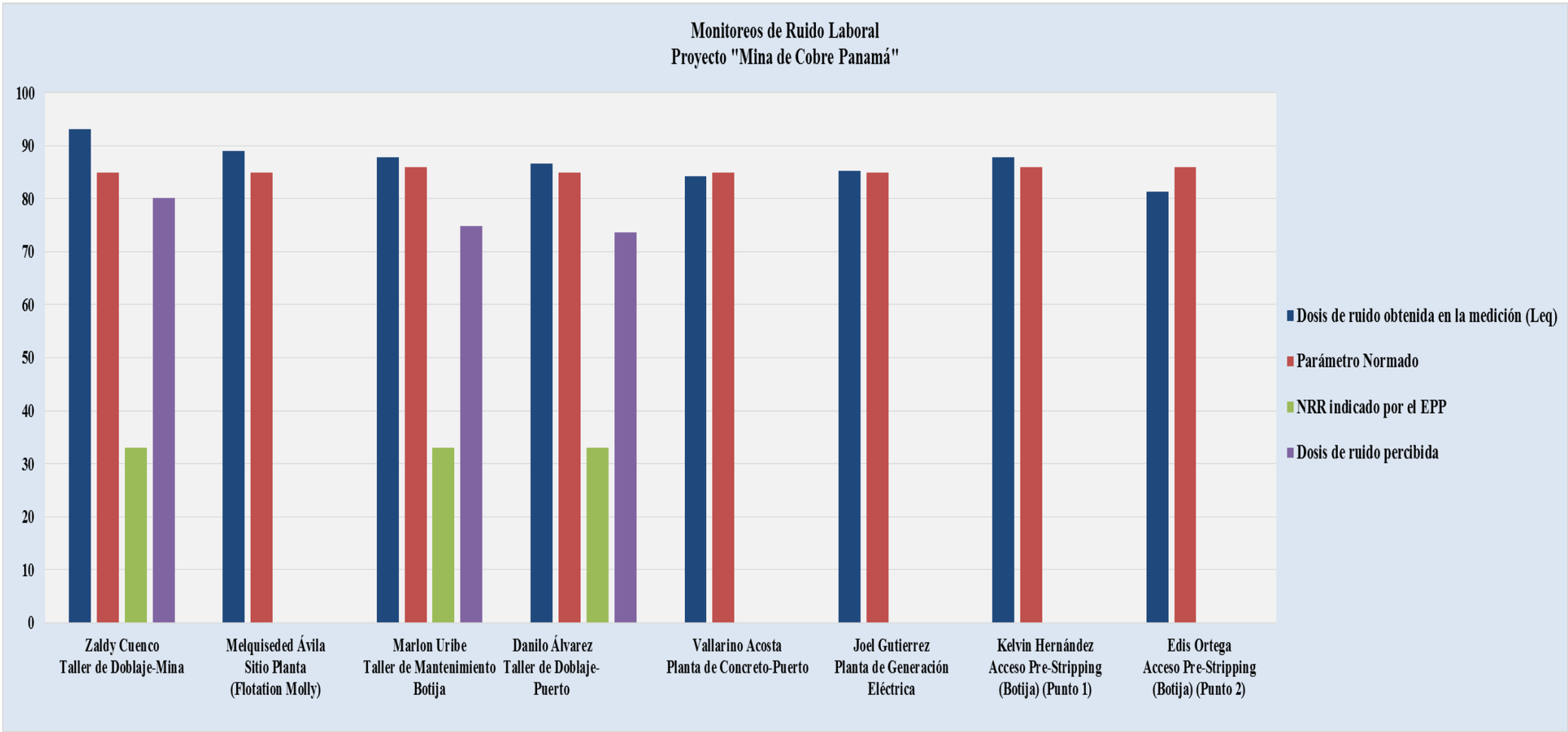
Parámetro medido	Trabajador expuesto	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (8 horas)[3]	Zaldy Cuenco	33 dB(A)	93.2 dB(A)	80.2 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Melquiseded Ávila	No utilizaba protectores auditivos	89 dB(A)	89 dB(A)	85 dB(A)
TPP (7 horas)[2]	Marlon Uribe	33 dB(A)	87.9 dB(A)	74.9 dB(A)	86 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Danilo Álvarez	33 dB(A)	86.7 dB(A)	73.7 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Vallarino Acosta	No utilizaba protectores auditivos	84.2 dB(A)	84.2 dB(A)	85 dB(A)
TPP (8 horas)[3]	Joel Gutierrez	No utilizaba protectores auditivos	85.3 dB(A)	85.3 dB(A)	85 dB(A)
TPP (7 horas)[2]	Kelvin Hernández	No utilizaba protectores auditivos	87.9 dB(A)	87.9 dB(A)	86 dB(A)

Parámetro medido	Trabajador expuesto	NRR[1] indicado por el EPP	Dosis de ruido obtenida en la medición (Leq)	Dosis de ruido percibida	Parámetro normado
TPP (7 horas)[2]	Edis Ortega	No utilizaba protectores auditivos	81.4 dB(A)	81.4 dB(A)	86 dB(A)

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2015.
[1]NRR: Nivel de reducción del ruido.
[2]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en siete (7) horas de exposición con un sonido constante.
[3]TPP: nivel de sonido proyectado en dB(A) en ocho (8) horas de exposición con un sonido constante.

En la gráfica 2.4.1 se presenta la comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores.

Grafica 2.4.1. Comparación entre los resultados obtenidos y los valores normados, tomando en cuenta el nivel de atenuación de los equipos de protección auditiva (EPA) utilizados por los trabajadores



Fuente: CODESA, 2015

Taller de Doblaje-Mina

Dado que el trabajador Zaldy Cuenco (reforzador) utilizaba protectores auditivos -insertables de espuma- (ver imágenes 2.4.1 y 2.4.2); y de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA, 1983), se calculó la atenuación del nivel del ruido por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

93.2 dB(A)-((33-7) x 0.50)

80.2 dB(A)

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador registró 93.2 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas; sin embargo, el colaborador hacía uso de protectores auditivos con un NRR de 33 dB(A), que de acuerdo al cálculo OSHA-NIOSH, permitió que el mismo estuviese expuesto a una dosis real de 80.2 dB(A), valor que se encuentra por debajo del valor normado de 85 dB(A) que establece la normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para 8 horas laborables.

Mientras se realizaba la medición fueron identificadas varias fuentes de ruido: el movimiento de varillas de acero, máquina cortadora (ver imágenes 2.4.3 y 2.4.4).

Imágenes 2.4.1, 2.4.2, 2.4.3 y 2.4.4. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en Taller de Doblaje- Mina (978170 N/ 539449 E)

Sitio Planta (Flotation Molly)

El monitoreo realizado al trabajador Melquisedec Ávila (carpintero) fue de 89 dB(A), éste valor sobrepasa el valor normado que establece la normativa vigente DGNTI-COPANIT 44-2000, para 8 horas laborables. Cabe destacar, que el trabajador no utilizó protectores auditivos (ver imagen 2.4.5).

Las fuentes de ruidos identificadas durante el monitoreo fueron la bomba concretera, llegada de camiones cisternas de concreto, uso del martillo y sierra para madera (ver imágenes 2.4.6, 2.4.7 y 2.4.8).

Imágenes 2.4.5, 2.4.6, 2.4.7 y 2.4.8. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en Sitio Planta -Flotation Molly- (978270 N/ 539986 E)

Taller de Mantenimiento Botija

Dado que el trabajador Marlon Uribe (soldador) utilizaba protectores auditivos -insertables de espuma- (ver imagen 2.4.9); y de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA, 1983), se calculó la atenuación del nivel del ruido por medio de la fórmula siguiente:

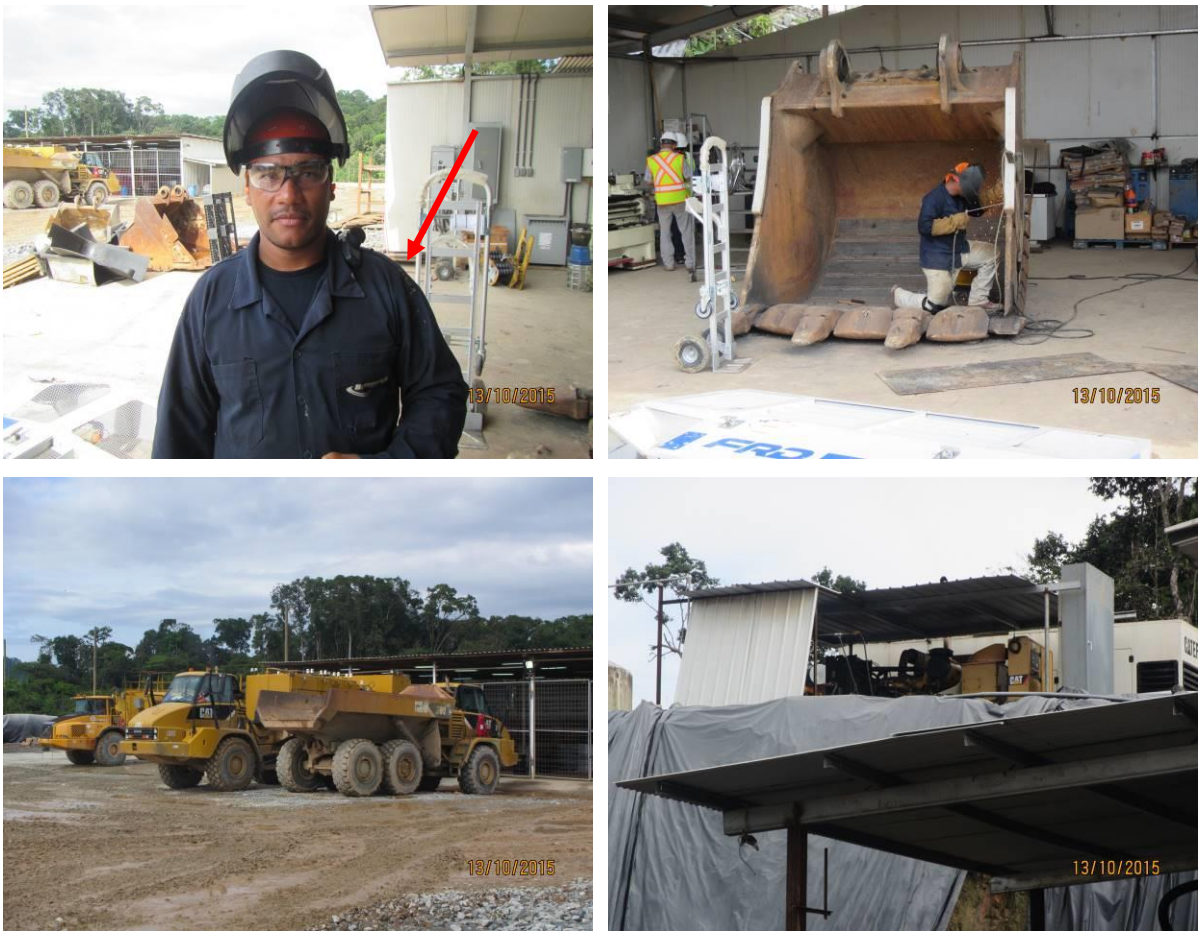
LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

87.9 dB(A)-((33-7) x 0.50)

74.9 dB(A)

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador registró 87.9 dB(A) para una jornada laboral de 7 horas; sin embargo, el colaborador hacía uso de protectores auditivos con un NRR de 33 dB(A), que de acuerdo al cálculo OSHA-NIOSH, permitió que el mismo estuviese expuesto a una dosis real de 74.9 dB(A), valor que se encuentra por debajo del valor normado de 85 dB(A) que establece la normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para 7 horas laborables

Las fuentes de ruido identificadas en este monitoreo fueron paso de equipo pesado, máquina de soldar y generador eléctrico (ver imagen 2.4.10, 2.4.11 y 2.4.12).



Imágenes 2.4.9, 2.4.10., 2.4.11 y 2.4.12. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en el área de Taller de Mantenimiento Botija (978122 N/ 538681 E)

Taller de Doblaje-Puerto

El trabajador Danilo Álvarez (reforzador) durante la dosimetría utilizó protectores auditivos -insertables de espuma- (ver imagen 2.4.13); y de acuerdo a lo establecido en la enmienda de conservación de la audición hecha a la Norma de Ruido Ocupacional (OSHA, 1983), se calculó la atenuación del nivel del ruido por medio de la fórmula siguiente:

LAeq obtenido en la dosimetría – [(NRR -7dB) x % de degradación según el tipo de protector auditivo]

86.7 dB(A)-((33-7) x 0.50)

73.7 dB(A)

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador registró 86.7 dB(A) para una jornada laboral de 8 horas; sin embargo, el colaborador hacía uso de protectores auditivos con un NRR de 33 dB(A), que de acuerdo al cálculo OSHA-NIOSH, permitió que el mismo estuviese expuesto a una dosis real de 73.7 dB(A), valor que se encuentra por debajo del valor normado de 85 dB(A) que establece la normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para 8 horas laborables.

Las principales fuentes de ruido identificadas fueron máquina de doblaje y transporte de acero (ver imagen 2.4.14).

Imágenes 2.4.13 y 2.4.14. Monitoreo de ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en Taller de Doblaje-Puerto (995948 N/ 533792 E)

Planta de Concreto-Puerto

El monitoreo de ruido laboral realizado al colaborador Vallarino Acosta (asistente de planta) fue de 84.2 dB(A), éste valor se encuentra por debajo del valor normado que establece la

normativa vigente DGNTI-COPANIT 44- 2000, para una jornada de 8 horas. El trabajador no utilizó protección auditiva durante el monitoreo (ver imagen 2.4.15).

Las fuentes de ruido identificadas fueron camiones cisterna de concreto y tolvas transportadoras (ver imagen 2.4.16).

Imágenes 2.4.15 y 2.4.16. Monitoreo de Ruido laboral y fuentes generadoras de ruido en Planta de Concreto-Mina (995990 N/ 534021 E)

Planta de Generación Eléctrica

El resultado de la dosimetría realizada al trabajador Joel Gutiérrez registró 85.3 dB(A); se encuentra por encima del límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000. Durante la medición el trabajador no utilizaba protectores auditivos (ver imagen 2.4.17).

Las fuentes de ruido identificadas fueron máquina cortadora de madera y martillo (ver imagen 2.4.18).

Imágenes 2.4.17 y 2.4.18. Monitoreo de ruido laboral y fuentes de ruido en Planta de Generación Eléctrica (996589 N/ 533890 E)

Acceso Pre-Stripping (Botija) (Punto 1)

En esta área, la dosimetría realizada al trabajador Kelvin Hernández (chequeador de equipo pesado) fue de 87.9 dB(A) valor que se encuentra por encima del límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000 para 7 horas laborables. Es importante señalar que el trabajador no utilizaba los protectores auditivos durante la medición (ver imagen 2.4.19).

Las fuentes de ruido identificadas fueron camiones articulados y tractor de cadena (ver imagen 2.4.20).

Imágenes 2.4.19 y 2.4.20. Monitoreo de Ruido laboral y fuentes de ruido en Acceso Pre-Stripping (Botija) “Punto 1” (977929 N/ 537392 E)

Acceso Pre-Stripping (Botija) (Punto 2)

El resultado de la dosimetría efectuada a Edis Ortega (chequeador de equipo pesado) registró un valor de 81.4 dB(A), valor que no sobrepasa el límite máximo permisible que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000 para una jornada laboral de 7 horas. Durante la medición el trabajador no utilizó los protectores auditivos (ver imagen 2.4.21).

Las fuentes de ruido identificadas fueron la excavadora hidráulica, camiones articulados y tractores de cadena (ver imagen 2.4.22).

Imágenes 2.4.21 y 2.4.22. Monitoreo de ruido laboral y fuentes de ruido en el área de Acceso Pre- Stripping (Botija) (Punto 2) (977726 N/ 537711 E)

Cabe destacar que durante los monitoreos realizados, algunos trabajadores no utilizaban ni mostraron los protectores auditivos, pero al ser cuestionados todos afirmaron que se les proporcionaba el equipo de protección auditiva.

2.4.6. Conclusiones

Las dosimetrías realizadas a los colaboradores Melquiseded Ávila (Sitio Planta (Flotation Molly)), Joel Gutiérrez (Planta de Generación Eléctrica), Kelvin Hernández (Acceso Pre-Stripping (Botija) “Punto 1”) no cumplen con los límites máximos permisibles que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborables de 7 y 8 horas.

Por otra parte, los monitoreos realizados a los trabajadores Zaldy Cuenco (Taller de Doblaje-Mina), Marlon Uribe (Taller de Mantenimiento Botija) y Danilo Álvarez (Taller de Doblaje-Puerto), Vallarino Acosta (Planta de Concreto-Puerto) y Edis Ortega (Acceso Pre-Stripping “Punto 2”) cumplen con los límites que establece el Reglamento Técnico DGNTI- COPANIT 44-2000, para jornadas laborables de 7 y 8 horas. Por lo que se concluye que las actividades que actualmente realizan no afectan su salud.

2.4.7. Recomendaciones

- Seguir con la entrega del equipo de protección auditiva al personal que realiza los trabajos en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Intensificar y registrar las inspecciones internas para verificar el uso correcto del equipo de protección auditiva en las diferentes áreas del Proyecto.
- Realizar exámenes de audiometría (ingreso, periódicos y de retiro) al personal que labora en el Proyecto “Mina de Cobre Panamá”.
- Buscar alternativas que minimicen los altos niveles de ruido que perciben los colaboradores en el Proyecto, sin afectar sus actividades diarias. También se puede considerar rotaciones y donde sea posible el posicionamiento a mayores distancias de las fuentes principales de generación de alto ruido.
- Continuar con las capacitaciones sobre el uso correcto del equipo de protección auditiva.

2.4.8. Bibliografía

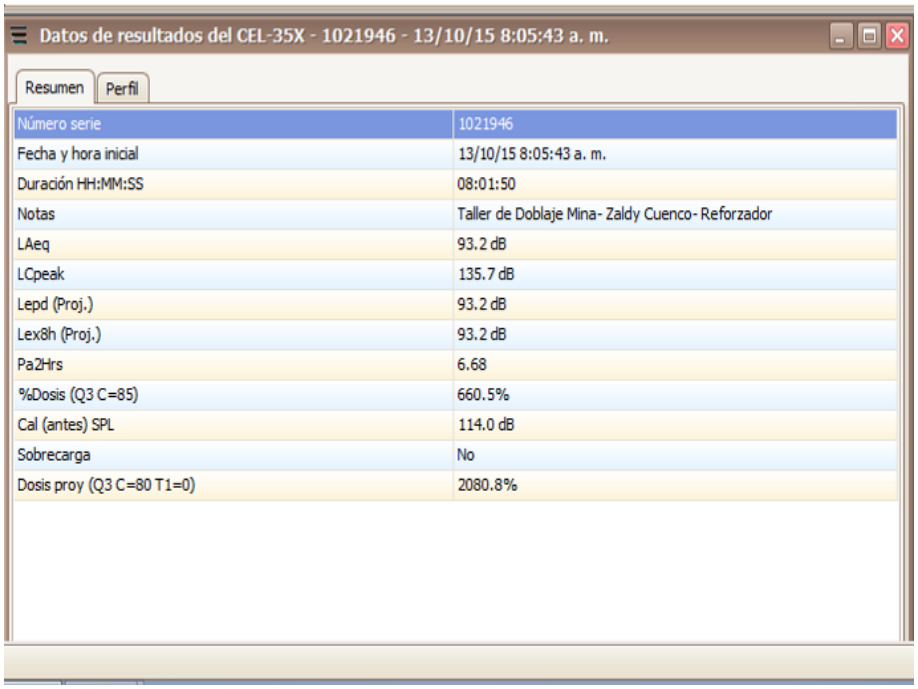
- ACGHI. (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 2012. Publications. En línea en: http://www.acgih.org/store/
- ISO 1999:1990 (E). "Acoustics – Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment". International Organization for Standardization, Genève, Suiza, 1990.
- MICI-DGNTI (Ministerio de Comercio e Industrias – Dirección General de Normas y Tecnología Industrial). 2000. Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 44-2000. Higiene y Seguridad Industrial. Condiciones de Higiene y Seguridad en Ambientes donde se genere Ruido. Gaceta Oficial, 18 de octubre de 2000, p. 18-27.
- MSHA (Administración de Salud y Seguridad en Minas). 2011. Una Guía a Los Derechos y Responsabilidades de los Mineros - MSHA 3116-S (OT 2S) - (Added 11/22/2011), pág. 23. En línea en: http://www.msha.gov/S&HINFO/minersrights/MinersRightsEsp.pdf
- OSHA (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). 2011. Perfil de OSHA. OSHA, Washington DC. 3 p. En línea en: http://www.osha.gov/Publications/3454-B-at-a-glance-SP.pdf
- Pavón, I. 2007. Ambientes laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: clasificación, predicción y soluciones. Tesis Doctoral,, Universidad Politécnica de Madrid, España. 533 p.

Anexos

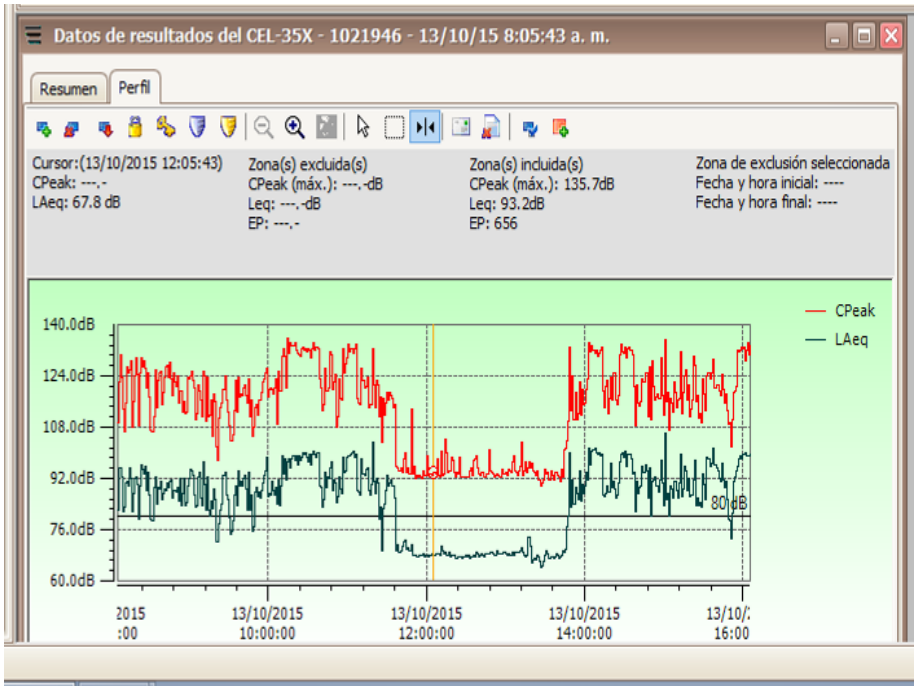
Anexo 2.4.1

Data generada por los equipos de medición

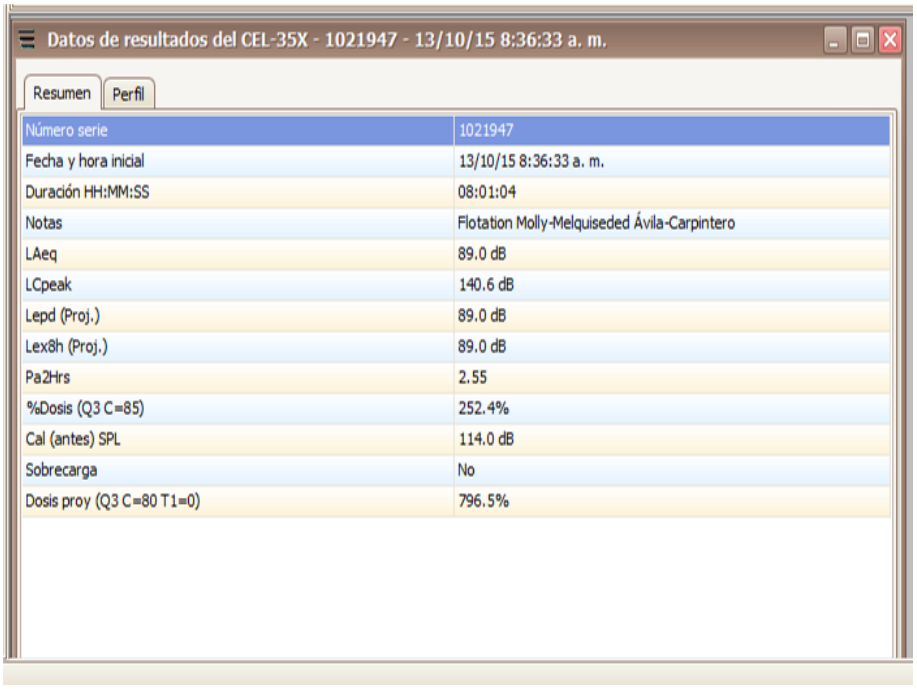
Taller de Doblaje-Mina

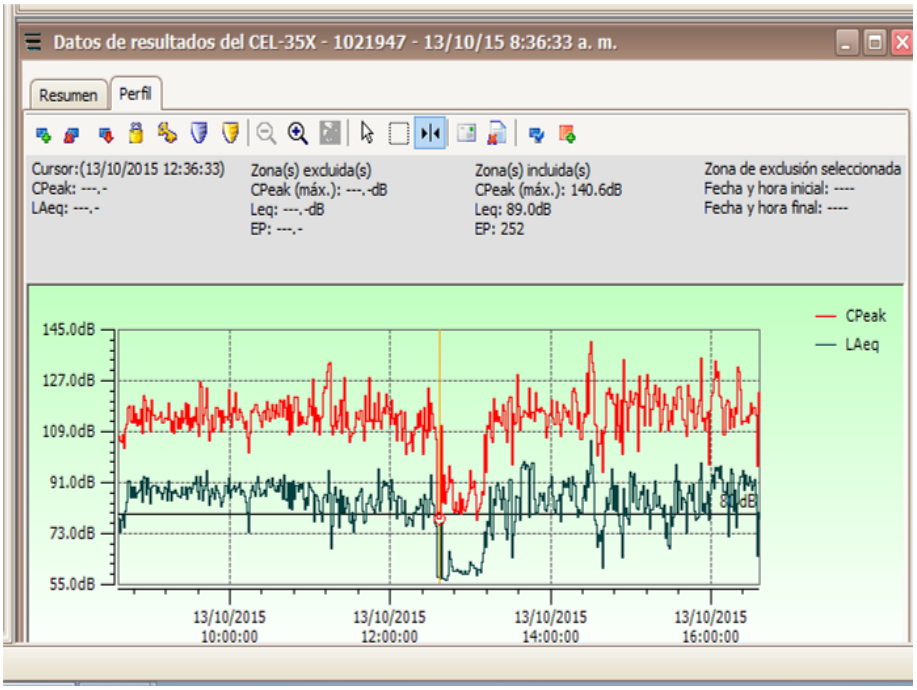


Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	13/10/15 8:05:43 a. m.
Duración HH:MM:SS	08:01:50
Notas	Taller de Doblaje Mina- Zaldy Cuenco- Reforzador
LAeq	93.2 dB
LCpeak	135.7 dB
Lepd (Proj.)	93.2 dB
Lex8h (Proj.)	93.2 dB
Pa2Hrs	6.68
%Dosis (Q3 C=85)	660.5%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	2080.8%

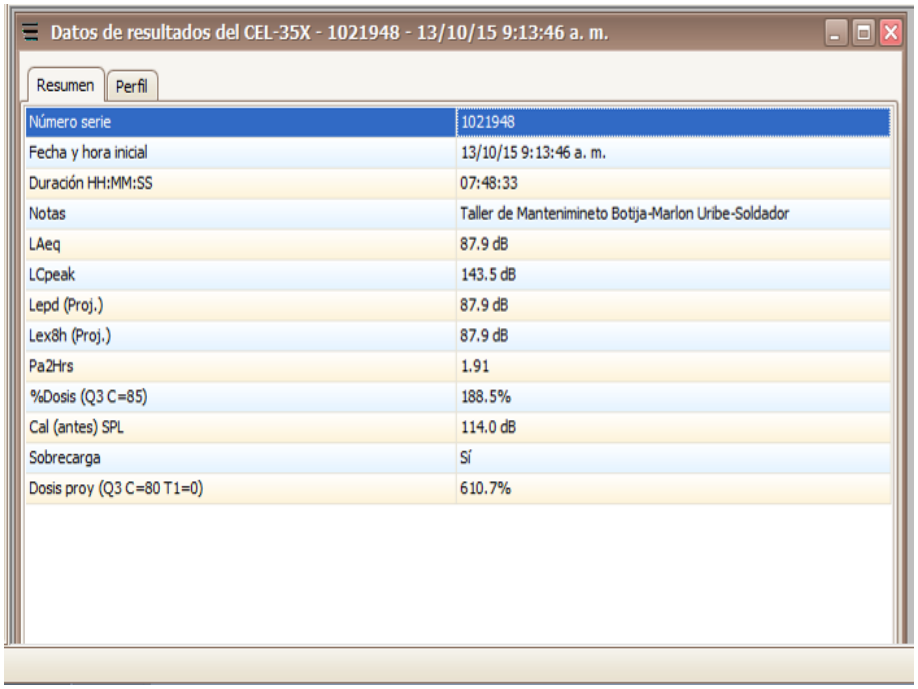


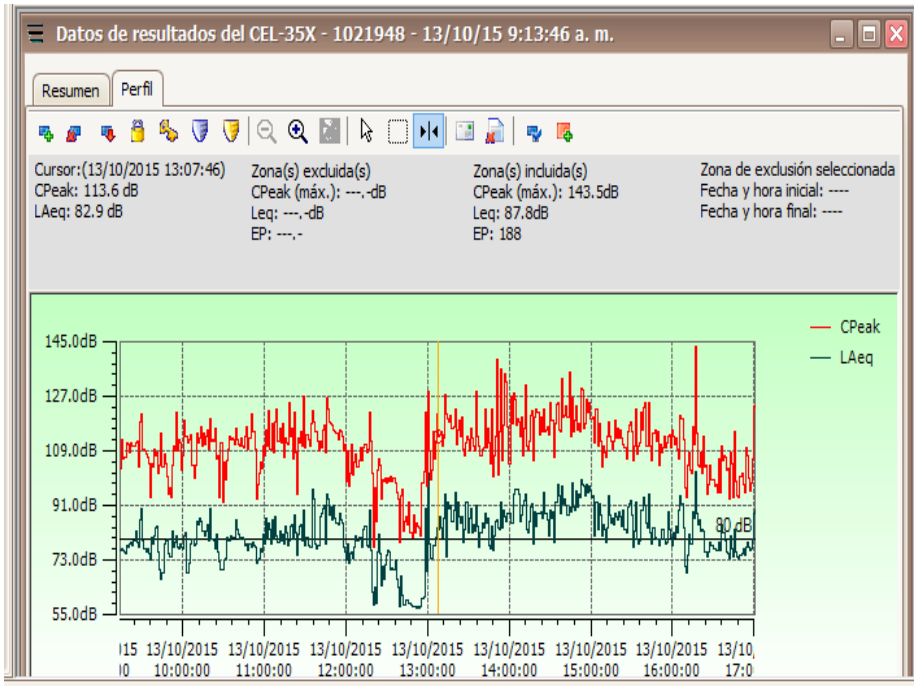
Sitio Planta (Flotation Molly)


Datos de resultados del CEL-35X - 1021947 - 13/10/15 8:36:33 a. m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021947
Fecha y hora inicial 13/10/15 8:36:33 a. m.
Duración HH:MM:SS 08:01:04
Notas Flotation Molly-Melquiseded Ávila-Carpintero
LAeq 89.0 dB
LCpeak 140.6 dB
Lepd (Proj.) 89.0 dB
Lex8h (Proj.) 89.0 dB
Pa2Hrs 2.55
%Dosis (Q3 C=85) 252.4%
Cal (antes) SPL 114.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 796.5%

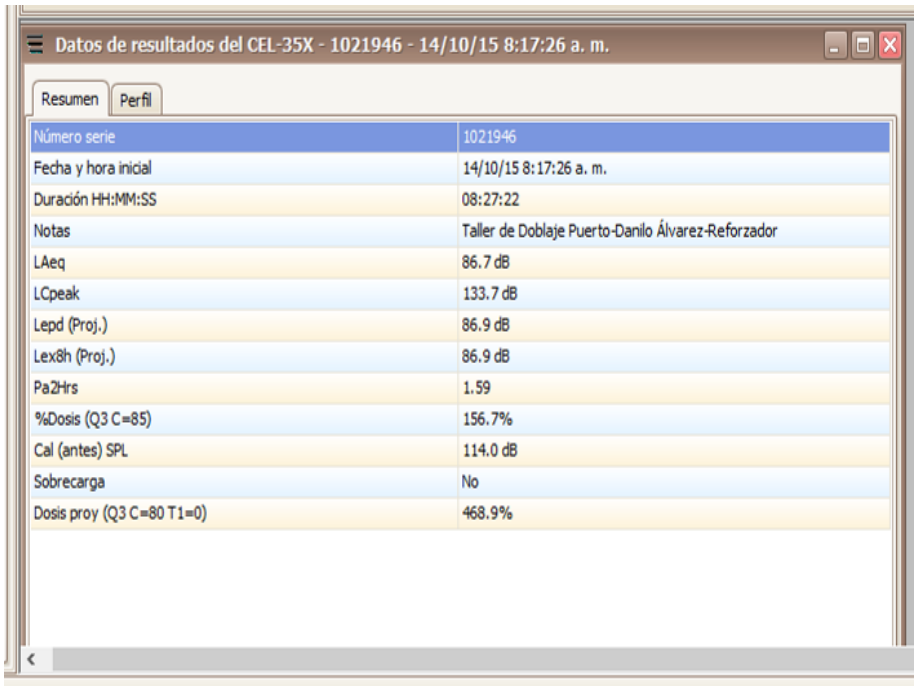


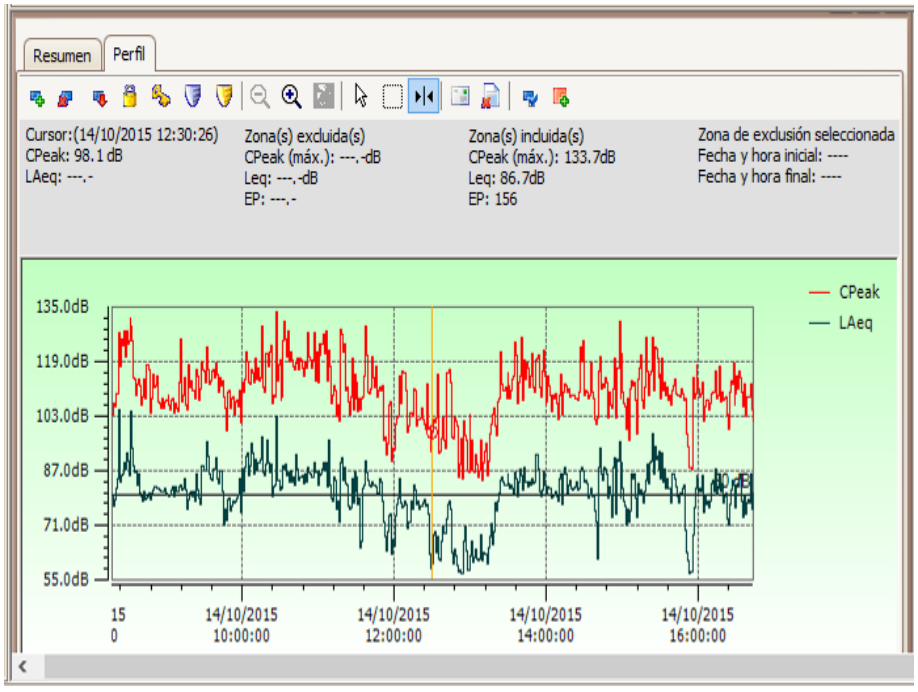
Taller de Mantenimiento Botija


Datos de resultados del CEL-35X - 1021948 - 13/10/15 9:13:46 a. m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021948
Fecha y hora inicial 13/10/15 9:13:46 a. m.
Duración HH:MM:SS 07:48:33
Notas Taller de Mantenimineto Botija-Marlon Uribe-Soldador
LAeq 87.9 dB
LCpeak 143.5 dB
Lepd (Proj.) 87.9 dB
Lex8h (Proj.) 87.9 dB
Pa2Hrs 1.91
%Dosis (Q3 C=85) 188.5%
Cal (antes) SPL 114.0 dB
Sobrecarga Sí
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 610.7%

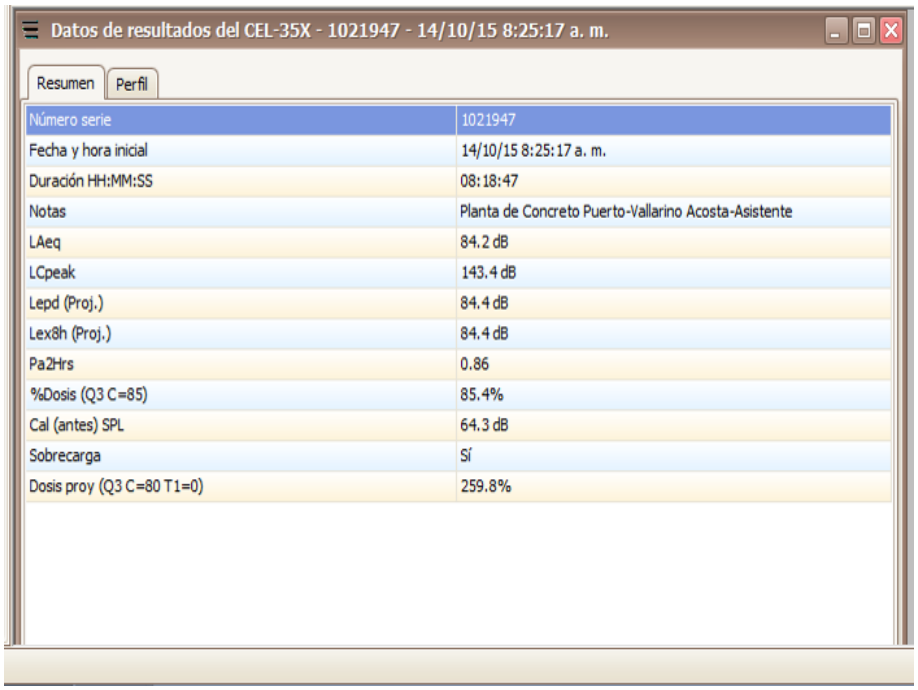


Taller de Doblaje-Puerto

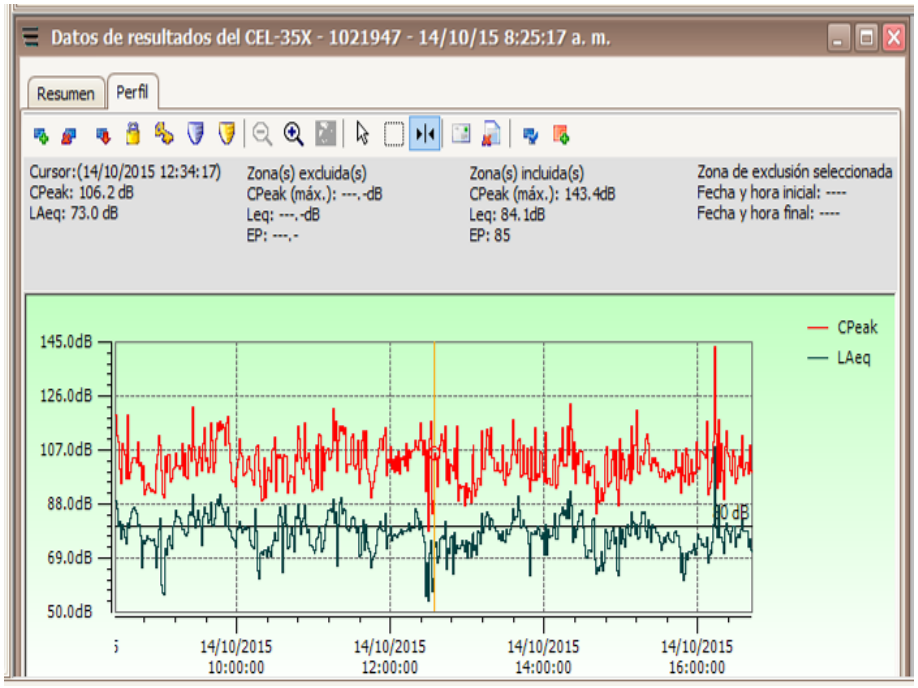

Datos de resultados del CEL-35X - 1021946 - 14/10/15 8:17:26 a. m.
Resumen
Perfil
Número serie 1021946
Fecha y hora inicial 14/10/15 8:17:26 a. m.
Duración HH:MM:SS 08:27:22
Notas Taller de Doblaje Puerto-Danilo Álvarez-Reforzador
LAeq 86.7 dB
LCpeak 133.7 dB
Lepd (Proj.) 86.9 dB
Lex8h (Proj.) 86.9 dB
Pa2Hrs 1.59
%Dosis (Q3 C=85) 156.7%
Cal (antes) SPL 114.0 dB
Sobrecarga No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0) 468.9%



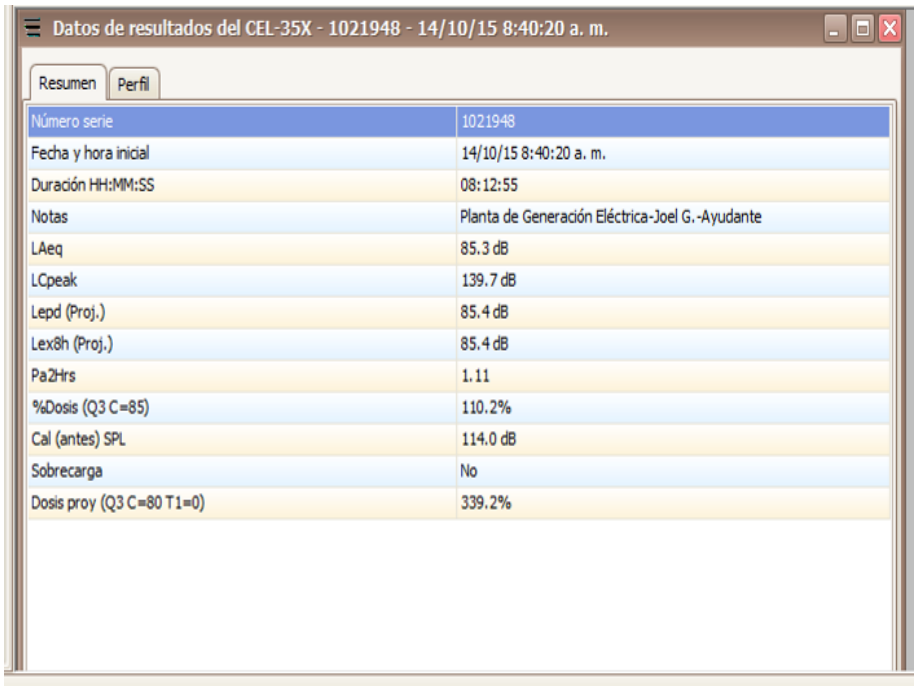
Planta de Concreto-Puerto



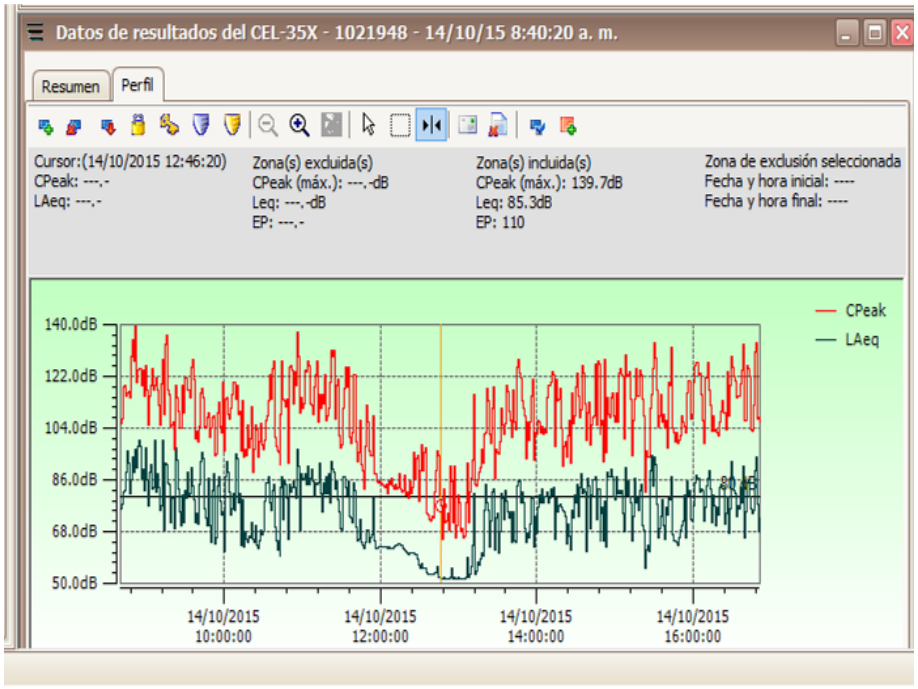
Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	14/10/15 8:25:17 a. m.
Duración HH:MM:SS	08:18:47
Notas	Planta de Concreto Puerto-Vallarino Acosta-Asistente
LAeq	84.2 dB
LCpeak	143.4 dB
Lepd (Proj.)	84.4 dB
Lex8h (Proj.)	84.4 dB
Pa2Hrs	0.86
%Dosis (Q3 C=85)	85.4%
Cal (antes) SPL	64.3 dB
Sobrecarga	Sí
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	259.8%



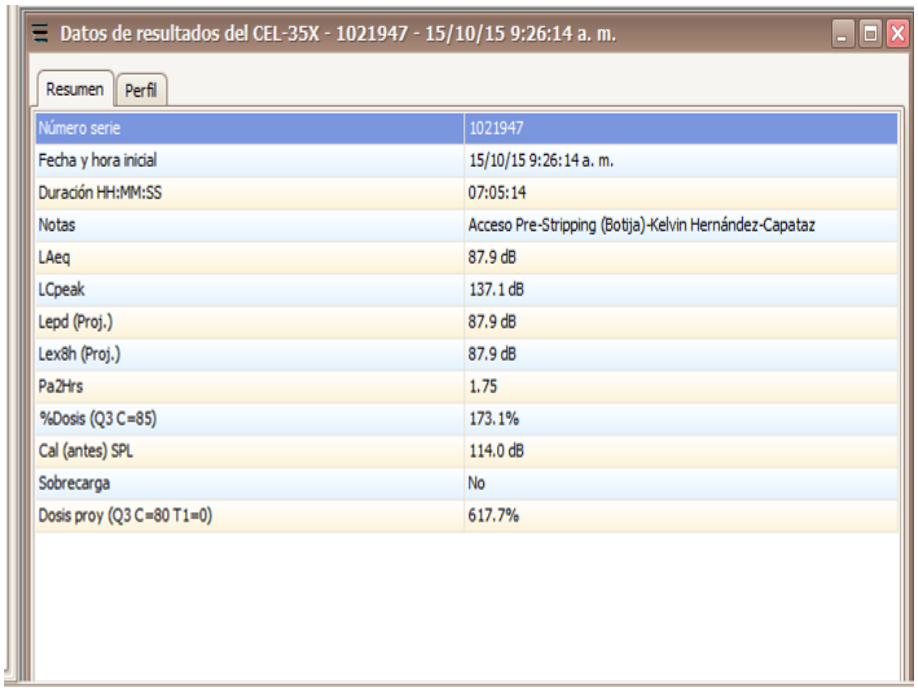
Planta de Generación Eléctrica



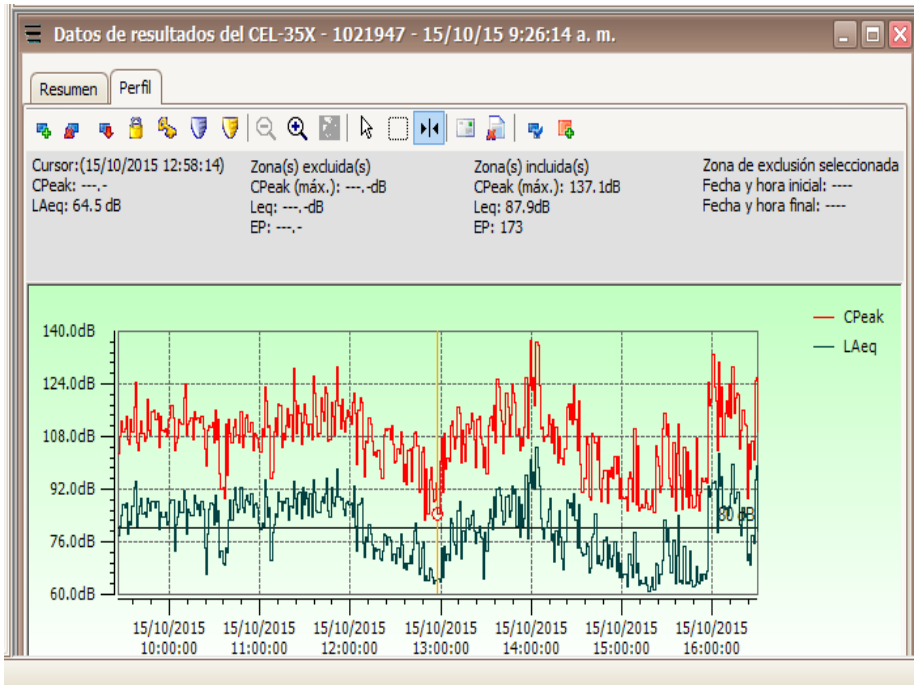
Número serie	1021948
Fecha y hora inicial	14/10/15 8:40:20 a. m.
Duración HH:MM:SS	08:12:55
Notas	Planta de Generación Eléctrica-Joel G.-Ayudante
LAeq	85.3 dB
LCpeak	139.7 dB
Lepd (Proj.)	85.4 dB
Lex8h (Proj.)	85.4 dB
Pa2Hrs	1.11
%Dosis (Q3 C=85)	110.2%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	339.2%



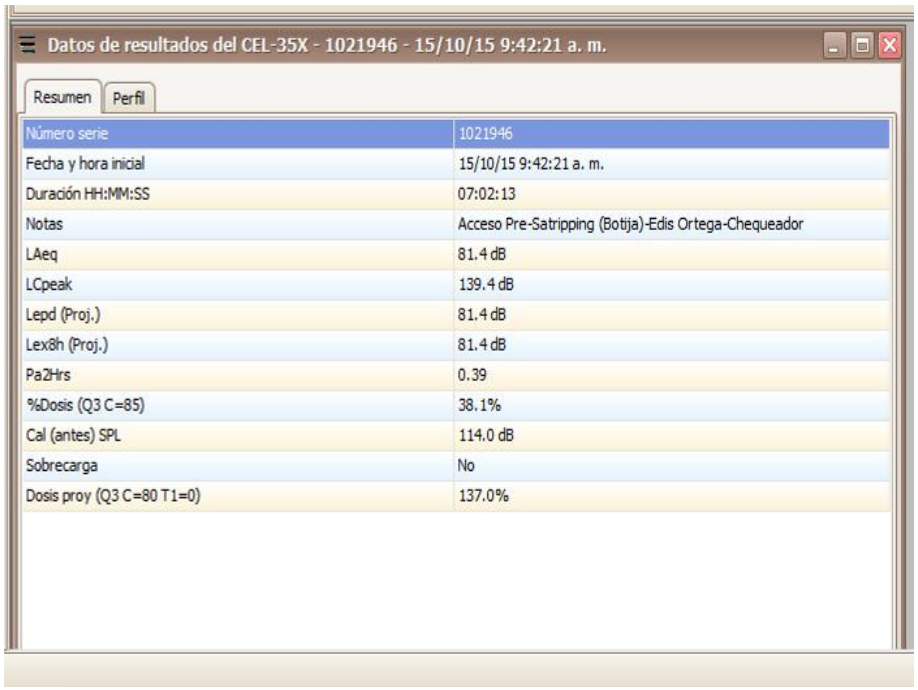
Acceso Pre-Stripping (Botija) (Punto 1)



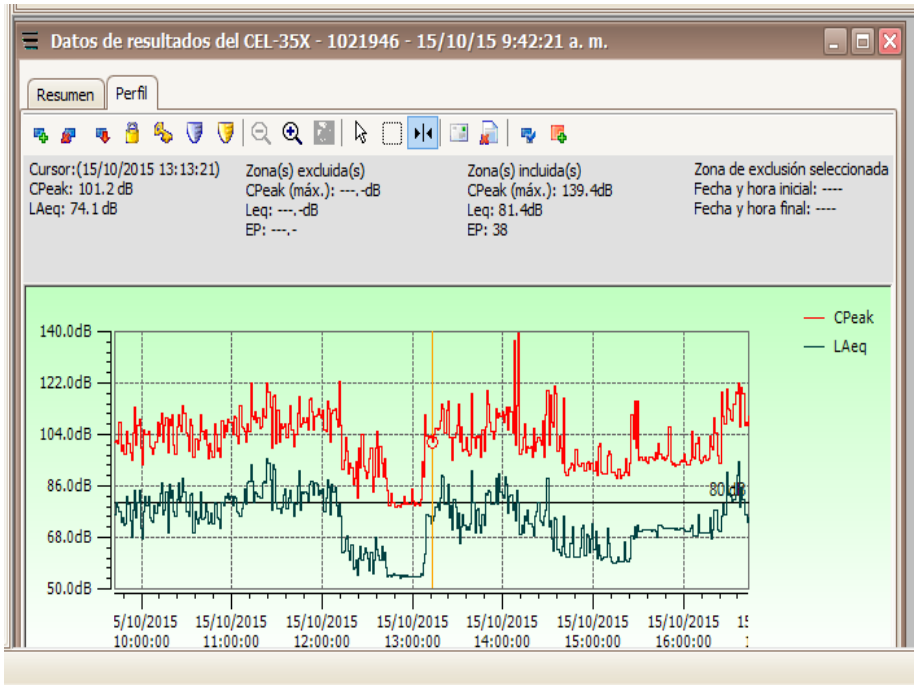
Número serie	1021947
Fecha y hora inicial	15/10/15 9:26:14 a. m.
Duración HH:MM:SS	07:05:14
Notas	Acceso Pre-Stripping (Botija)-Kelvin Hernández-Capataz
LAeq	87.9 dB
LCpeak	137.1 dB
Lepd (Proj.)	87.9 dB
Lex8h (Proj.)	87.9 dB
Pa2Hrs	1.75
%Dosis (Q3 C=85)	173.1%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	617.7%



Acceso Pre-Stripping (Botija) (Punto 2)



Número serie	1021946
Fecha y hora inicial	15/10/15 9:42:21 a. m.
Duración HH:MM:SS	07:02:13
Notas	Acceso Pre-Satripping (Botija)-Edis Ortega-Chequeador
LAeq	81.4 dB
LCpeak	139.4 dB
Lepd (Proj.)	81.4 dB
Lex8h (Proj.)	81.4 dB
Pa2Hrs	0.39
%Dosis (Q3 C=85)	38.1%
Cal (antes) SPL	114.0 dB
Sobrecarga	No
Dosis proy (Q3 C=80 T1=0)	137.0%



Anexo 2.4.2

Certificados de calibración de los equipos de medición

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	DS-1021946-OSC0160
Cliente: *Customer*	CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Dirección: *Address*	Ciudad de Panamá - República de Panamá.
Instrumento: *Instrument*	DOSÍMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA
Modelo: *Model*	CEL-35X
Número de serie: *Serial number*	1021946
Registro único entrada: *RUE*	RC0160
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2015-06-05
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2015-06-17

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó: *Performed by*	**Aprobó:** *Approved by*	**Fecha de emisión:** *Issue Date*	**Sello** *Seal*
LUCIA VARGAS POSSO	EDGAR ANDRES MARTINEZ ARIAS Director Técnico Laboratorio de calibración	2015-06-22	

CA-FT-019 V2

9173

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021946-OSC0160

Características del Instrumento:

Rango del equipo: 65 dB a 140 dB
Resolución: 0,1 dB
Clase: 2

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 22,4 °C	Humedad Relativa: 46,5 % HR	Presión atmosférica: 755,0 mbar
Δ Temperatura: 0,1 °C	Δ Humedad Relativa: 0,2 % HR	Δ Presión atmosférica: 0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Ponderación frecuencial

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	97,9	96,9	-1,0	± 0,26
250	105,4	104,4	-1,0	± 0,26
500	110,8	110,6	-0,2	± 0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	± 0,26
2 000	115,2	115,2	0,0	± 0,26
4 000	115,0	114,8	-0,2	± 0,26

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (± dB)
80	80,3	0,3	± 0,15
90	90,2	0,2	± 0,15
100	100,2	0,2	± 0,15
110	110,1	0,1	± 0,15
120	120,1	0,1	± 0,15

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021946-OSC0160

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-005	5512416KZF030003	QUEST INC.
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEFG001-4133594	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Micrófono 20823

FIN DEL CERTIFICADO

CA-FT-019 V2

Pagina 3 de 3

9175

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	DS-1021947-OSC0162
Cliente: *Customer*	CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Dirección: *Address*	Ciudad de Panamá - República de Panamá.
Instrumento: *Instrument*	DOSÍMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA
Modelo: *Model*	CEL-35X
Número de serie: *Serial number*	1021947
Registro único entrada: *RUE*	RC0162
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2015-06-05
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2015-06-17

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó: *Performed by*	**Aprobó:** *Approved by*	**Fecha de emisión:** *Issue Date*	**Sello** *Seal*
LUCIA VARGAS POSSO	EDGAR ANDRES MARTINEZ ARIAS Director Técnico Laboratorio de calibración	2015-06-23	

CA-FT-019 V2

9179

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021947-OSC0162

Características del instrumento:

Rango del equipo: 65 dB a 140 dB
Resolución: 0,1 dB
Clase: 2

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 22,4 °C	Humedad Relativa: 46,5 % HR	Presión atmosférica: 755,0 mbar
Δ Temperatura: 0,1 °C	Δ Humedad Relativa: 0,2 % HR	Δ Presión atmosférica: 0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Ponderación frecuencial

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	97,9	96,7	-1,2	± 0,26
250	105,4	104,4	-1,0	± 0,26
500	110,8	110,5	-0,3	± 0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	± 0,26
2 000	115,2	115,2	0,0	± 0,26
4 000	115,0	114,8	-0,2	± 0,26

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (± dB)
80	80,3	0,3	± 0,15
90	90,2	0,2	± 0,15
100	100,2	0,2	± 0,16
110	110,1	0,1	± 0,15
120	120,0	0,0	± 0,15

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Carrera 67 No. 167-81 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021947-OSC0162

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-005	5512416KZF030003	QUEST INC.
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEFG001-4133594	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Micrófono 24524

FIN DEL CERTIFICADO

CA-FT-019 V2

9181

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: DS-1021948-OSC0161
Certificate number

Cliente: CORPORACIÓN DE DESARROLLO AMBIENTAL (CODESA)
Customer

Dirección: Ciudad de Panamá - República de Panamá.
Address

Instrumento: DOSÍMETRO
Instrument

Fabricante: CASELLA
Manufacturer

Modelo: CEL-35X
Model

Número de serie: 1021948
Serial number

Registro único entrada: RC0161
RUE

Fecha de recepción: 2015-06-05
Date of receipt

Condición de ingreso: Sin anomalías visuales.
Entry condition

Fecha de calibración: 2015-06-17
Calibration date

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Realizó: *Performed by*	**Aprobó:** *Approved by*	**Fecha de emisión:** *Issue Date*	**Sello** *Seal*
LUCIA VARGAS POSSO	EDGAR ANDRES MARTINEZ ARIAS Director Técnico Laboratorio de calibración	2015-06-22	labservice

CA-FT-019 V2

9176

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021948-OSC0161

Características del instrumento:

Rango del equipo: 65 dB a 140 dB
Resolución: 0,1 dB
Clase: 2

Método utilizado:

El instrumento descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la normas CEI/IEC 61252 1ra Edición 1993-06, realizando las pruebas de ponderación frecuencial y linealidad, también descritas en el procedimiento interno CA-PR-005.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 22,4 °C	Humedad Relativa: 46,5 % HR	Presión atmosférica: 755,0 mbar
Δ Temperatura: 0,1 °C	Δ Humedad Relativa: 0,2 % HR	Δ Presión atmosférica: 0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Ponderación frecuencial

Frecuencia nominal (Hz)	Valor nominal (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	97,9	96,7	-1,2	± 0,26
250	105,4	104,2	-1,2	± 0,26
500	110,8	110,4	-0,4	± 0,26
1 000	114,0	114,0	0,0	± 0,26
2 000	115,2	115,1	-0,1	± 0,26
4 000	115,0	114,7	-0,3	± 0,26

2. Linealidad de las respuestas a señales estacionarias

Nivel sonoro (dB)	Valor promedio (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (± dB)
80	80,0	0,0	± 0,16
90	89,9	-0,1	± 0,15
100	99,9	-0,1	± 0,16
110	110,0	0,0	± 0,16
120	120,0	0,0	± 0,15

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

lab&service
ELECTRONICA ESPECIALIZADA LTDA
www.labserviceltda.com

ONAC
ACREDITADO ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado No. DS-1021948-OSC0161

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-005	5512416KZF030003	QUEST INC.
GENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	EEFG001-4133594	AVIANCA

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Micrófono 25432

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

Anexo 2.4.3

Extracto de la Norma para ruido laboral en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA LEGISLATIVA
LEGISPAN

Tipo de Norma: RESOLUCION
Número: 506 Referencia: 506-1999
Año: 1999 Fecha (dd-mm-aaaa): 06-10-1999
Titulo: REGLAMENTO TECNICO N° DGNTI-COMPANIT-44-2000.HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.

Dictada por: MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
Gaceta Oficial: 24163 Publicada el: 18-10-2000
Rama del Derecho: DER. ADMINISTRATIVO

Palabras Claves: Normas técnicas y especificaciones, Comercio e industrias

Páginas: 10 Tamaño en Mb: 1.077
Rollo: 513 Posición: 3832

7. ANEXO NORMATIVO.

7.1 Tabla No. 1. Nivel de exposición permisible en una jornada de trabajo de 8 horas.

DURACIÓN DE LA EXPOSICIÓN MÁXIMA (En una jornada de trabajo de 8 Horas)	NIVEL DE RUIDO PERMISIBLE EN dB(A)
8 HORAS	85
7 HORAS	86
6 HORAS	87
5 HORAS	88
4 HORAS	90
3 HORAS	92
2 HORAS	95
1 HORA	100
45 MINUTOS	102
30 MINUTOS	105
15 MINUTOS	110
7 MINUTOS	115

ARTÍCULO SEGUNDO: La presente resolución tendrá vigencia una vez sea publicada en la Gaceta Oficial.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE

JOAQUÍN E. JACOME DIEZ
MINISTRO DE COMERCIO E INDUSTRIAS

Anexo 2.4.4

Cadenas de Custodia